

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 09 月 02 日
Application Date

申請案號：092124180
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 7 日
Issue Date

發文字號：09221007470
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 92124180

※ 申請日期： 92. 8. 2

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

場發射顯示器之陽極面板

Substrate for Field Emission Display

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

財團法人工業技術研究院

Industrial Technology Research Institute

代表人：(中文/英文) 翁政義 / Cheng-I Weng

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路四段一九五號

No. 195, Sec. 4, Chung Hsing Rd., Chutung, Hsinchu

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / R.O.C.

參、發明人：(共 8 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 陳盈憲 / Cheng Ying-Hsien

2. 李正中 / Lee Cheng-Chung

3. 黃文奎 / Huang Wen-Kuei

4. 林偉義 / Lin Wei-Yi

5. 何家充 / Ho Jia-Chong

6. 張悠揚 / Chang Yu-Yang

7. 蕭名君 / Hsiao Ming-Chun

8. 蕭雲嬌 / Hsiao Yun-Chiao

住居所地址：(中文/英文)

1. 高雄市左營區重上街 188 號

No. 188, Chung-Shang St., Tsoying Area, Kaohsiung

2. 台東市開封街 592 巷 100 號

No. 100, Lane 592, Kaifeng St., Taitung

3. 嘉義市文化路 53 巷 11-1 號

No. 11-1, Lane 53, Wei-Hua Rd., Chiayi

4. 雲林縣土庫鎮民權路 60-3 號

No. 60-3, Min-Chuan Rd., Tu Ku Jeng, Yunlin Hsien

5. 台北縣鶯歌鎮信義街 38 號

No. 38, Hsin-Yi St., Yingko Jeng, Taipei Hsien

6. 台南市新建路 39 巷 16 號

No. 16, Lane 39, Hsin-Chien Rd., Tainan

7. 新竹縣竹東鎮五豐街 95 號

No. 95, Wu-Feng St., Chutung Feng, Hsinchu Hsien

8. 新竹縣竹東鎮頭重里 5 鄰 48-6 號

No. 48-6, Tou-Chung Li, Chutung Jeng, Hsinchu, Hsien

國 籍：(中文/英文) 1.2.3.4.5.6.7.8. 中華民國 / R.O.C.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 無

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

本發明係有關於一種場發射顯示器之陽極面板，其包括一基板；一位於基板表面之陽極導電層；至少一位於陽極導電層外圍之間隙式導電接線，其具有複數個間隙，作為該陽極導電層之外部接線，且該陽極導電區與該間隙式導電接線區係相互連接；以及一螢光層，係位於該陽極導電層之表面，作為場發射顯示器之發光層。一利用本發明之陽極面板所製作之場發射顯示器亦一併揭示。

陸、英文發明摘要：

An anode plate for field emission display includes: a substrate, an anode conductive layer; an conductive layer having interspaces or gaps for connecting the anode conductive layer and external cables lines; and a fluorescent layer located on the surface of the anode conductive layer, which functions as a source for luminescence. The FED device includes the anode plate is also disclosed.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖（2B）。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	陰極基板	2	陽極面板	3	側架
5	導電層	10	鉻金屬層		

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種場發射顯示器之導電層，尤指一種適用於三極結構場發射顯示器之導電層。

5

【先前技術】

場發射顯示器(Field Emission Displays, FEDs) 因具有大面積、影像反應時間短、視角寬廣之特點，使得 FED 將可能取代傳統的陰極射線管(CRT)，廣泛應用在相關的電子產品上。FED 發光原理須在低於 10^{-6} torr 之高度真空環境下，利用電場將奈米碳管 (Carbon Nano Tube, CNT) 尖端的電子拉出，在陽極板正電壓的加速下，撞擊陽極板的螢光粉而產生發光(Luminescence)現象。傳統的場發射顯示器(FED)之三極結構，如圖 1 所示，由真空封裝(Vacuum Sealing) 技術將薄膜式的場發射陣列(FEA)所構成之陰極板(Cathode Plate)110，與利用厚膜網印法製作成螢光粉層之陽極板(anode plate)120，組合於高真空($10^{-6}\sim 10^{-7}$ Torr)的環境下，而目前所使用的真空封裝方式是利用與陽極 120 之玻璃面板膨脹係數相近的玻璃粉材質作為黏著層，利用高溫製程使玻璃粉融熔然後燒結進而達到陰陽極面板之間的封合，然而在陽極板導電層接線部分(如透明導電材質 ITO)由於必須外露於顯示區外部與玻璃粉接觸，而在面板封合的高溫製程中與玻璃粉接觸的部分透明導電材質容易形成損害，進而影響電路之運作，因此通

10

15

20

常會在接觸玻璃粉處透明導電材質 130 的上方沈積易氧化之金屬層 140，以保護底部之透明導電材質 130，但與玻璃粉接觸之導線若採以整面式設計則易產生因與玻璃粉膨脹係數的差異而在降溫過程中因熱應力的產生而發生裂痕的情形，進而妨礙面板之間真空室的建立以致於無法順利產出可以正常工作之顯示器面板。在習知技藝中，曾針對黏著層材料在不同的溶劑、分散劑、塑化劑、黏結劑中化學與物理性質作分析，以改善場發射顯示器中的真空度。

發明人爰因於此，亟思一種針對陽極板導電層接線以改善並降低熱應力產生之「場發射顯示器之陽極面板」，幾經研究實驗終至完成此項嘉惠世人之發明。

【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種場發射顯示器之陽極面板，俾能使顯示器面板進行高溫封合過程中，避免黏著層在導電層接線部分產生裂痕現象，且又能不妨礙導電層功能與使用便利性，並加強面板的封合密合情形。

本發明之另一目的係在提供一種場發射顯示器，使場發射顯示器上之透明導電材質不容易損害，並在陰陽極面板間具有高真空度，不影響場發射顯示器電路運作。

為達成上述目的，本發明之場發射顯示器之陽極面板，其包括一基板；一陽極導電層，位於該基板之表面；至少一間隙式導電接線，係位於該陽極導電層之外圍，並具有複數個間隙，作為該陽極導電層之外部接線，且該陽極導電區與該間隙式導電接線區係相互連接；以及一螢光

層，係位於該陽極導電層之表面，作為場發射顯示器之發光層。

為達成上述目的，本發明之場發射顯示器，其包括一陰極基板，其表面具有複數個奈米碳管(Carbon Nano
5 Tube)，以產生電子；一陽極面板，其表面具有一導電層與一螢光層，該導電層具有一陽極導電區與至少一間隙式導電接線區，該陽極導電區係夾置於該陽極面板與該螢光層之間，用以施加正電壓於該陽極面板上，使該陰極基板產生之電子加速撞擊該螢光層，產生發光(Luminescence)現象，且該間隙式導電接線區，係作為該陽極導電區之外部接線；一側架，係位於該陰極基板與該陽極面板之封合處，以使該陰極基板與該陽極面板間具有一固定間距，且該陽極面板之該螢光層係位於該側架之內側，該陽極面板之該間隙式導電接線區係夾置於該陽極面板與該側架之間；以
10 及一黏著層，係位於該陽極面板與該側架之接觸面以及該陰極基板與該側架之接觸面間，用以將該側架固定於該陽極面板與該陰極基板上。

【實施方式】

20 在場發射顯示器的製程中，真空室的建立是非常重要的關鍵，因此如何避免在高溫封合過程中，解決導電層接線部份所產生的裂痕為本發明之主要目的，而為了降低因面板導電層材質與玻璃粉之間熱膨脹係數不同所造成的熱應力產生而導致裂痕產生，因此將導電層接線圖案由整塊

型改成具間隙之圖案，且彼此之間又有維持相當間隙之設計，如線條型接線圖案或孔洞型接線圖案可降低熱膨脹係數差異對面板產生的熱應力效應以避免裂痕的產生而不致於破壞面板之間真空室的建立，利於顯示器產品之產出。

- 5 本發明之導電層中，塊狀導電區之材料為具導電功能之透明材質，通常為透明導電玻璃(ITO)，而間隙式導電層接線之材料通常為透明導電玻璃(ITO)加上一金屬層、一金屬氧化層、或以上之組合所形成，此金屬層或金屬氧化層用以完全覆蓋並保護透在間隙式導電層接線之透明導電玻璃，增加導電層接線的壽命與接線特性上的改善；
- 10 該金屬層材料並無限制，較佳為鉻、鋁、鋅，該金屬氧化層亦無限制，較佳為氧化鉻、氧化鋁、氧化鋅。本發明之導電層、金屬層、與金屬氧化層形成方法並無限制，其可利用薄膜沈積結合微影製程或網印方式形成，其中金屬層
- 15 與金屬氧化層可以與其他場發射顯示器製程之金屬層或金屬氧化層整合為一，以簡化製程步驟。

- 本發明所配合之場發射顯示器架構並無限制，其為一般習知之場發射顯示器，基本上包括一陰極基板、一陽極面板、一側架、一螢光層、一黏著層、以及複數個奈米碳
- 20 管(Carbon Nano Tube)，較佳為更包含複數個電晶體，用以控制顯示器之畫素開關。而封合陰極基板與陽極面板之黏著層之材料為一玻璃粉，乃因其膨脹係數與陽極之玻璃面板相近，可減少因膨脹係數不同所產生之裂痕。

在間隙式導電層接線中，當使用之圖案為線條形圖案，其可為直線條形或曲線形，此導電層線條寬度:素材間距比可為任何比例之設計，端賴面板封合時所用之玻璃漿料與塗佈區域之面積而定，較佳之導電層線條寬度:素材間距比為1:1。在間隙式導電層接線中，當使用之圖案如孔洞形間隙圖案時，孔洞總面積相對於導電層接線總面積可為任何比例之設計，端賴面板封合時所使用之玻璃漿料與塗佈區域之面積而定，較佳之孔洞總面積相對於導電層接線總面積比為1:1。導電層之間隙式導電層接線長度需大於黏著層之寬度，以使該導電層接線受該金屬層或該金屬氧化層之保護，避免與該黏著層直接接觸。

為能讓 貴審查委員能更瞭解本發明之技術內容，特舉二較佳具體實施例說明如下。

15 實施例1

本發明之一種導電層如圖2A、2B、2C所示，其中圖2B為圖2A中虛線54之放大圖，在本實施例中，係配合一場發射顯示器之組裝，其中此場發射顯示器包括一陰極基板1，其上具有複數個奈米碳管(Carbon Nano Tube)，以產生電子，以及複數個電晶體，分別相對應於每一複數個奈米碳管，用以控制場發射顯示器之畫素開關；一陽極面板2，其表面具有一螢光層4與一導電層5，導電層5為利用薄膜沈積結合微影製程形成一具圖樣之透明導電玻璃(ITO)，並包含一塊狀導電區51與二個直線條型之間隙式導電接線區52，塊狀導電區51夾置於陽極面板2與螢光層4之間，用以施加

正電壓於陽極面板2上，使奈米碳管所拉出之電子加速撞擊該螢光層4產生發光(Luminescence)現象；陰極基板1與陽極面板2之封合為利用一高溫440°C將塗佈於陰極基板1與陽極面板2上之玻璃粉黏著層6融熔，使側架3固定於陰極基板1與陽極面板2間，以使陰極基板1與陽極面板2間具有一固定間距。其中直線條型之間隙式導電接線區52夾置於陽極面板2與側架3之間，作為塊狀導電區51之外部接線(runner)，在間隙式導電接線上更包含沈積一鉻金屬層10與一氧化鉻(CrO_x)層，並於原始定義的導電層接線圖案透明導電玻璃(ITO)上方依照同樣方式與定義圖案將鉻金屬10以及氧化鉻(CrO_x)層置放於導電層接線圖案上方以保護並增加導電層接線52的壽命等接線特性上的改善。而在玻璃粉塗佈區域6的外側其導電層接線53仍為整塊型式之設計，由於陰極基板1與陽極面板2封合過程，間隙式導電接線在溫度降低時，可減少熱應力產生降低裂縫，使陰極基板1與陽極面板2之間達到一高真空度的要求。

本實施例中，間隙式接線圖案配合顯示區元件製作採用氧化鉻(CrO_x)8完全覆蓋住透明導電玻璃(ITO)7，然後再以鉻金屬(Cr)9完全覆蓋住 CrO_x 8，再以黃光與蝕刻製程製作間隙式接線，如圖3所示，導線長度9mm大於玻璃粉的塗佈寬度5mm以避免ITO7直接與玻璃粉接觸，另外ITO7厚度為1kÅ寬度為250 μm ，Cr9與 CrO_x 8厚度分別為1.25kÅ，而定義之寬度為350 μm ，導線之間採併聯方式共有35條，其間隙為350 μm 所以導線區域範圍之總寬度

24.15mm，而在間隙式導線中 ITO 7 方面，若以電阻係數 $2 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 計算，則 1 條 ITO 7 導線電阻為 72Ω 而 35 條 ITO 7 導線總電阻約 2Ω ，如此在新式的導電層接線功能方面仍然可以正常使用，並不與顯示器的功能設計有所抵觸，且完全不會影響後續與電路板等驅動電路連接之便利性以及周圍面板之間密合的效能。

實施例 2

本發明之一種導電層如圖 4 所示，在本實施例中，係配合一場發射顯示器，其中此場發射顯示器包括一陰極基板 21；一陽極面板 22；一位於陰極基板 21 與陽極面板 22 封合處之側架 23，以使陰極基板 21 與陽極面板 22 間具有一固定間距；一位於陽極面板 22 表面之螢光層，其位於側架 23 之內側；一玻璃粉黏著層，位於陽極面板 22 與側架 23 之接觸面以及陰極基板 21 與側架 23 之接觸面間，用以將側架 23 固定於該陽極面板 22 與陰極基板 23 之間；複數個奈米碳管 (Carbon Nano Tube)，係位於陰極基板之表面上，以產生電子；以及複數個電晶體，亦位於陰極基板之表面上，用以控制場發射顯示器之畫素開關。該導電層 25 利用薄膜沈積結合微影製程形成一具圖樣之透明導電玻璃 (ITO) 於陽極面板 22 上，其包括一塊狀導電區 251 與四個圓孔洞型之間隙式導電接線區 252，塊狀導電區 251 夾置於陽極面板 22 與螢光層之間，用以施加正電壓於陽極面板上，使奈米碳管所拉出之電子加速撞擊該螢光層產生發光 (Luminescence) 現

象；圓孔洞型之間隙式導電接線區252夾置於陽極面板22與側架23之間，作為塊狀導電區251之外部接線，在間隙式導電接線上更包含沈積一鉻金屬層與一氧化鉻(CrO_x)層26，並於原始定義的導電層接線圖案透明導電玻璃(ITO)上方依照同樣方式與定義圖案將鉻金屬以及氧化鉻(CrO_x)層26置放於導電層接線252圖案上方以保護並增加導電層接線的壽命等接線特性上的改善。而在玻璃粉塗佈區域的外側其導電層接線仍為整塊型式之設計。

本實施例中，間隙式接線圖案配合顯示區元件製作採
10 CrO_x 完全覆蓋住 ITO，然後再以 Cr 完全覆蓋住 CrO_x ，再以黃光與蝕刻製程製作間隙式接線，導線長度 9mm 大於玻璃粉的塗佈寬度 5mm 以避免 ITO 直接與玻璃粉接觸，另外 ITO 厚度為 1kÅ 其間之圓孔洞直徑為 350 μm ，Cr 與 CrO_x 厚度分別為 1.25kÅ，而定義之圓孔洞直徑為 250 μm ，如
15 圖 5 所示，而在間隙式導線中 ITO 方面，孔洞總面積相對於導電層接線總面積比為 1:1，在此新式的導電層接線功能方面仍然可以正常使用，並不與顯示器的功能設計有所抵觸，且完全不會影響後續與電路板等驅動電路連接之便利性以及周圍面板之間密合的效能。

20

上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【圖式簡單說明】

圖1係習知之整塊式導線設計之陰陽極板封合示意圖。

圖2A係本發明一較佳實施例之間隙式導線設計之陽極面板與側架之正視圖。

5 圖2B係本發明一較佳實施例之間隙式導線設計之陰陽極板封合立體示意圖。

圖2C係本發明一較佳實施例之間隙式導線設計之陰陽極板封合側視圖。

10 圖3係本發明一較佳實施例之導電層接線使用Cr與ITO兩層導電材質示意圖。

圖4係本發明另一較佳實施例之間隙式導線設計之陰陽極板封合立體示意圖。

【圖號說明】

110	陰極板	120	陽極板	130	透明導電材質
140	金屬層				
1	陰極基板	2	陽極面板	3	側架
4	螢光層	5	導電層	6	玻璃粉塗佈區域
51	塊狀導電區	52	間隙式導電接線區	53	導電層接線
54	虛線				
7	透明導電玻璃	8	氧化鉻	9	鉻金屬
10	鉻金屬層				

- | | | | | | |
|----|------|-----|-------|-----|--------------|
| 21 | 陰極基板 | 22 | 陽極面板 | 23 | 側架 |
| 25 | 導電層 | 251 | 塊狀導電區 | 252 | 間隙式導電接
線區 |
| 26 | 氧化鉻層 | | | | |

拾、申請專利範圍：

1. 一場發射顯示器之陽極面板，其包括：
一基板；
一陽極導電層，位於該基板之表面；
5 至少一間隙式導電接線，係位於該陽極導電層之外圍，並具有複數個間隙，作為該陽極導電層之外部接線，且該陽極導電區與該間隙式導電接線區係相互連接；以及
一螢光層，係位於該陽極導電層之表面，作為場發射顯示器之發光層。
- 10 2. 如申請專利範圍第1項所述之陽極面板，其中該陽極導電層與該間隙式導電接線為一透明導電玻璃(ITO)。
3. 如申請專利範圍第1項所述之陽極面板，其中該間隙式導電接線之該間隙為直線條型、彎線條型或孔洞型之圖樣。
- 15 4. 如申請專利範圍第1項所述之陽極面板，其中該陽極導電層與該間隙式導電接線係利用薄膜沈積結合微影製程或網印方式形成。
5. 如申請專利範圍第1項所述之陽極面板，其中該間隙式導電接線表面更包含一金屬層、一金屬氧化層、或以
20 上之組合，以完全覆蓋並保護該間隙式導電接線。
6. 如申請專利範圍第5項所述之陽極面板，其中該金屬層為鉻、鋁、鋅；該金屬氧化層為氧化鉻、氧化鋁、氧化鋅。

7. 如申請專利範圍第3項所述之陽極面板，其中該間隙式導電接線之圖樣為直線條型或彎線條型時，該接線線條寬度與間隙寬度比為1:1。

5 8. 如申請專利範圍第3項所述之陽極面板，其中該間隙式導電接線之圖樣為孔洞型時，該孔洞總面積相對於導電接線總面積為1:1。

9. 一種場發射顯示器，其包括：

一陰極基板，其表面具有複數個奈米碳管(Carbon Nano Tube)，以產生電子；

10 一陽極面板，其表面具有一導電層與一螢光層，該導電層具有一陽極導電區與至少一間隙式導電接線區，該陽極導電區係夾置於該陽極面板與該螢光層之間，用以施加正電壓於該陽極面板上，使該陰極基板產生之電子加速撞擊該螢光層，產生發光(Luminescence)現象，且該間隙式
15 導電接線區，係作為該陽極導電區之外部接線；

一側架，係位於該陰極基板與該陽極面板之封合處，以使該陰極基板與該陽極面板間具有一固定間距，且該陽極面板之該螢光層係位於該側架之內側，該陽極面板之該間隙式導電接線區係夾置於該陽極面板與該側架之間；以
20 及

一黏著層，係位於該陽極面板與該側架之接觸面以及該陰極基板與該側架之接觸面間，用以將該側架固定於該陽極面板與該陰極基板上。

10. 如申請專利範圍第9項所述之場發射顯示器，其中該導電層為一透明導電玻璃(ITO)。

11. 如申請專利範圍第9項所述之場發射顯示器，其中該導電層之該間隙式導電接線區具有一直線條型、彎線條型或孔洞型之圖樣。

12. 如申請專利範圍第9項所述之場發射顯示器，其中該導電層係利用薄膜沈積結合微影製程或網印方式形成。

13. 如申請專利範圍第9項所述之場發射顯示器，其中該場發射顯示器之該黏著層之材料為一玻璃粉。

14. 如申請專利範圍第9項所述之場發射顯示器，其中該導電層之該間隙式導電接線區上更包含一金屬層、一金屬氧化層、或以上之組合，以完全覆蓋並保護該導電層之該間隙式導電接線區。

15. 如申請專利範圍第14項所述之場發射顯示器，其中該金屬層為鉻、鋁、鋅；該金屬氧化層為氧化鉻、氧化鋁、氧化鋅。

16. 如申請專利範圍第14項所述之場發射顯示器，其中該導電層之該間隙式導電接線區之長度大於該黏著層之寬度，以使該導電層接線受該金屬層或該金屬氧化層之保護，避免與該黏著層接觸。

17. 如申請專利範圍第11項所述之場發射顯示器，其中該導電層之該間隙式導電接線區之圖樣為直線條型或彎線條型時，該線條寬度與間隙寬度比為1:1。

18. 如申請專利範圍第11項所述之場發射顯示器，其中該導電層之該間隙式導電接線區之圖樣為孔洞型時，該孔洞總面積相對於導電層接線總面積為1:1。

19. 如申請專利範圍第9項所述之場發射顯示器，其中
5 該陰極基板更包含複數個電晶體，用以控制該奈米碳管。

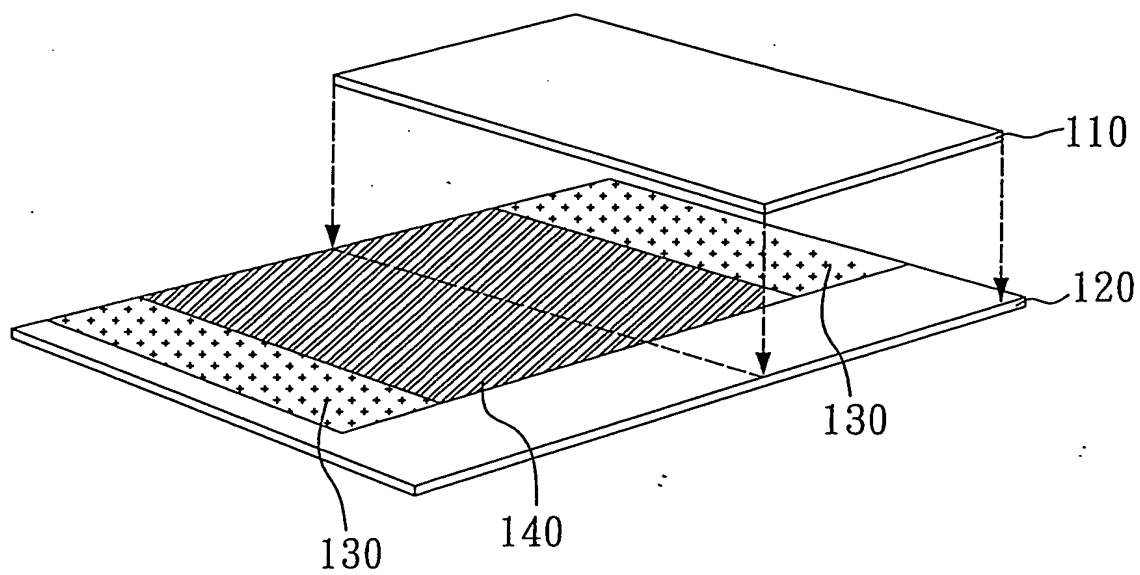


圖 1

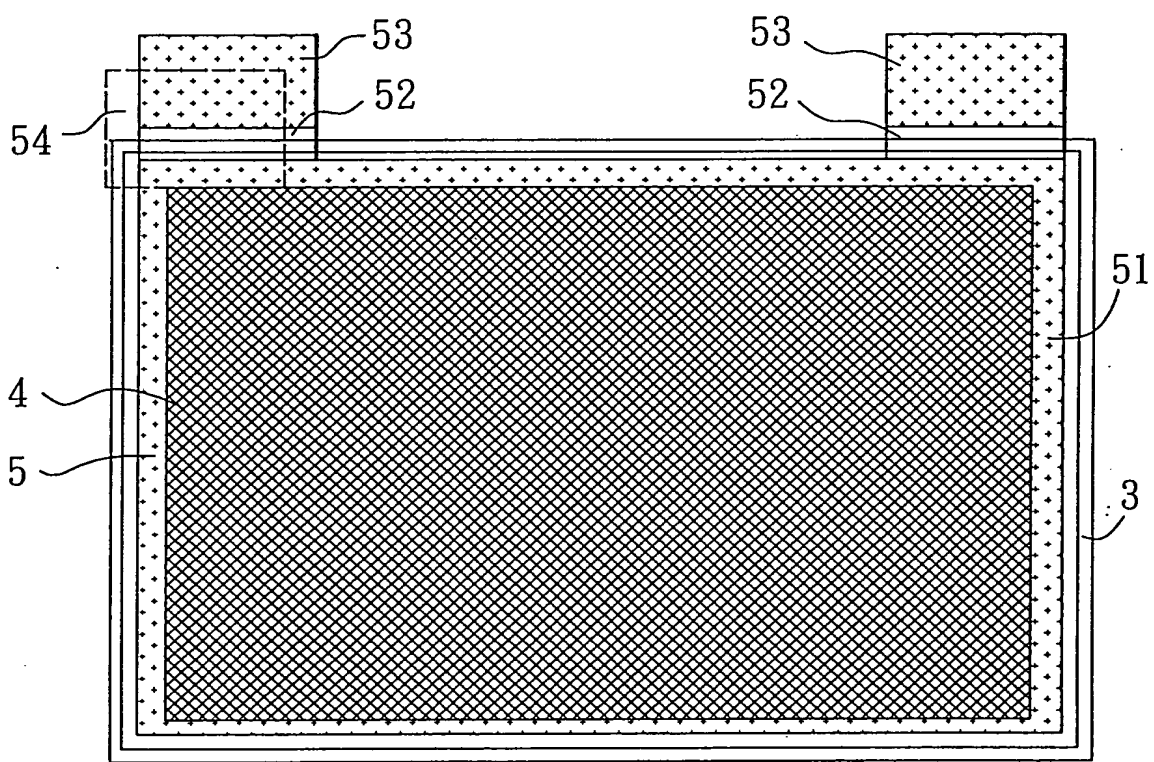


圖 2A

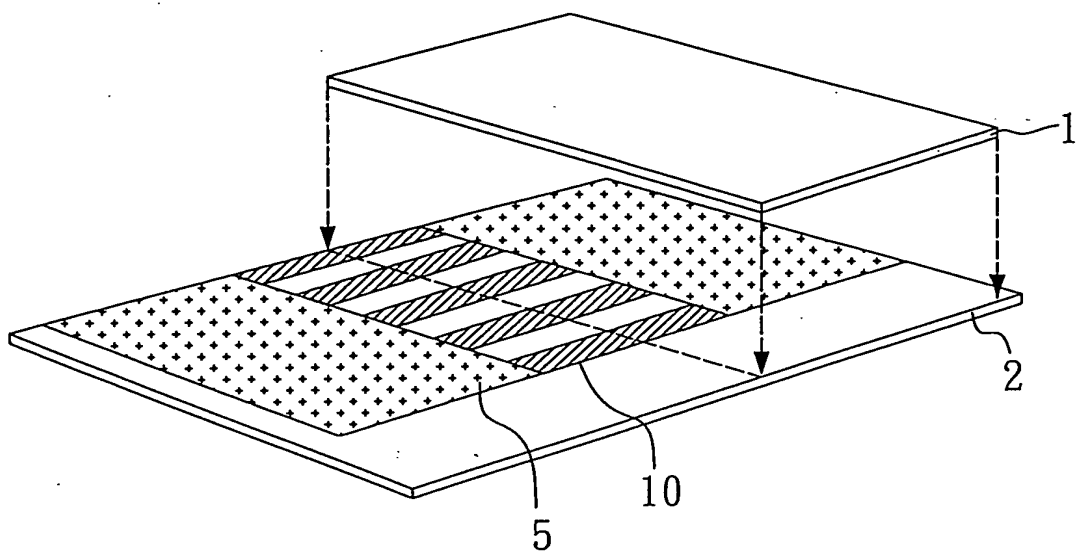


圖 2B

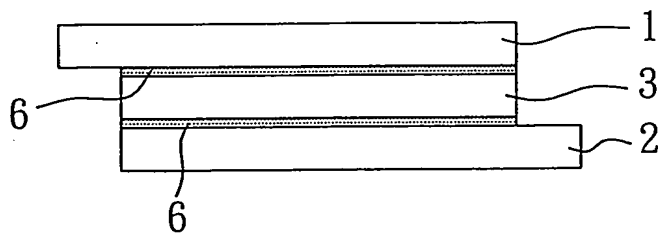


圖 2C

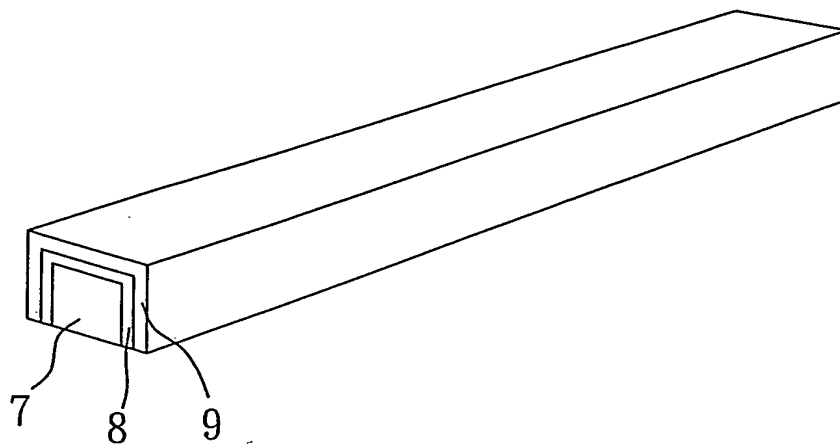


圖3

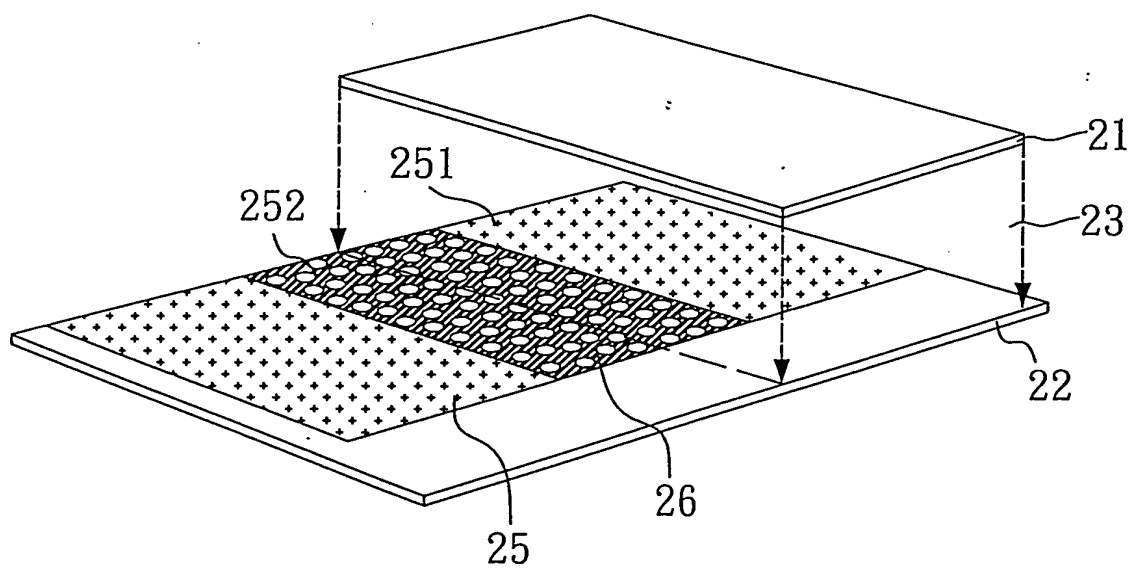


圖4